

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	3974	b adj stage	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:11
2	2269	interposer\$	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:11
3	1	(b adj stage) with interposer\$	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:12
4	1634	b adj stage	EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2002/12/19 22:12
5	1252	interposer\$	EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2002/12/19 22:12
6	2	(b adj stage) with interposer\$	EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2002/12/19 22:14
8	6275	rerout\$	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:14
9	0	(b adj stage) with rerout\$	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:15
10	972	rerout\$	EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2002/12/19 22:15
11	0	(b adj stage) with rerout\$	EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2002/12/19 22:20
12	3884	427/96	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:21
13	43	interposer\$ and 427/96	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:21
14	1	(b adj stage) and (interposer\$ and 427/96)	USPAT; US-PGPUB	2002/12/19 22:21

CLIPPEDIMAGE= JP02002121525A

PAT-NO: JP02002121525A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002121525 A

TITLE: ADHESIVE COMPOSITION, ADHESIVE FILM, INTERCONNECTION
SUBSTRATE FOR
MOUNTING SEMICONDUCTOR AND SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: April 26, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INADA, TEIICHI	N/A
ITO, TOSHIHIKO	N/A
TANAKA, MASARU	N/A
HATAKEYAMA, KEIICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI CHEM CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000312163

APPL-DATE: October 12, 2000

INT-CL (IPC): C09J163/00;C09J007/00 ;H01L021/60 ;C09J109/02
;C09J133/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an adhesive film which does not adversely affecting the heat resistance and the moisture resistance which are required for so-called interposers such as a glass epoxy substrate and a flexible substrate and, simultaneously, excels in handling properties with reduced tackiness at the B-stage, an interconnection substrate for mounting semiconductors which has this adhesive film, and a semiconductor device obtained by bonding semiconductor chips to the wiring substrate with the use of

the adhesive film.

SOLUTION: The adhesive composition which is used has an epoxy resin and a crosslinkable high-molecular weight polymer as the essential components, and the crosslinkable high-molecular weight polymer contains a low glass transition temperature (T_g) crosslinkable copolymer having a T_g of from -70°C to lower than -20°C.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-121525

(P2002-121525A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
C 0 9 J 163/00		C 0 9 J 163/00	4 J 0 0 4
7/00		7/00	4 J 0 4 0
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4
// C 0 9 J 109/02		C 0 9 J 109/02	
133/08		133/08	
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-312163 (P2000-312163)

(22) 出願日 平成12年10月12日 (2000.10.12)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 稲田 禎一

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式
会社総合研究所内

(72) 発明者 伊藤 敏彦

茨城県鹿島郡波崎町大字砂山5番地 日立
化成工業株式会社山崎事業所内

(72) 発明者 田中 勝

茨城県鹿島郡波崎町大字砂山5番地 日立
化成工業株式会社山崎事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤組成物、接着フィルム、半導体搭載用配線基板及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 ガラスエポキシ基板やフレキシブル基板等のインターポーザと呼ばれる配線基板に必要な耐熱性、耐湿性を損なうことなく、かつBステージでのタック性が小さく取り扱い性に優れた接着フィルム、この接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板、及びこの接着フィルムを用いて半導体チップと配線基板を接着させた半導体装置の提供を課題とした。

【解決手段】 エポキシ樹脂及び架橋性高分子重合体を必須成分とする接着剤組成物であり、該架橋性高分子重合体が、ガラス転移温度 (T g) が - 7 0 ° C 以上 - 2 0 ° C 未満である低 T g 架橋性共重合体を含んでいることを特徴とする接着剤組成物を使用する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ樹脂及び架橋性高分子重合体を必須成分とする接着剤組成物であり、該架橋性高分子重合体が、ガラス転移温度（T_g）が－70℃以上－20℃未満である低T_g架橋性共重合体を含んでいることを特徴とする接着剤組成物。

【請求項2】 架橋性高分子重合体が、T_gが－70℃以上－20℃未満である低T_g架橋性共重合体及びT_gが－20℃以上100℃未満である高T_g架橋性共重合体の混合物であることを特徴とする請求項1に記載の接着剤組成物。

【請求項3】 架橋性高分子重合体のうち50重量%以上が低T_g架橋性共重合体であることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項4】 低T_g架橋性共重合体の重量平均分子量が10万以上200万以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項5】 低T_g架橋性共重合体の原料となるモノマーのうち、0.5～6.0重量%がグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項6】 高T_g架橋性共重合体の重量平均分子量が10万以上であることを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項7】 高T_g架橋性共重合体の原料となるモノマーのうち、0.5～6.0重量%がグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートであることを特徴とする請求項2～6のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項8】 エポキシ樹脂及び必要に応じて用いられるその硬化剤の未硬化状態での軟化点が20℃以上である請求項1～7のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項9】 無機フィラーを、接着剤組成物の固形分100体積部に対して1～20体積部含む請求項1～8のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項10】 無機フィラーがアルミナ、シリカ、水酸化アルミニウム、アンチモン酸化物のいずれかである請求項9に記載の接着剤組成物。

【請求項11】 動的粘弾性測定装置を用いて測定した場合の接着剤硬化物の貯蔵弾性率が0℃で20～500MPaであり、260℃で3～50MPaである請求項1～請求項10のいずれかに記載の接着剤組成物。

【請求項12】 請求項1～11のいずれかに記載の接着剤組成物をフィルム状に加工した接着フィルム。

【請求項13】 接着剤が全硬化発熱量の0～40%の発熱を終えた状態であることを特徴とする請求項12に記載の接着フィルム。

【請求項14】 請求項1～11のいずれかに記載の接着剤組成物をコア材の両面に形成して得られる接着フィルム。

【請求項15】 接着剤が全硬化発熱量の0～40%の

発熱を終えた状態であることを特徴とする請求項14に記載の接着フィルム。

【請求項16】 コア材が耐熱性熱可塑性フィルムである請求項14又は請求項15のいずれかに記載の接着フィルム。

【請求項17】 配線基板の半導体チップ搭載面に請求項12～16のいずれかに記載の接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板。

【請求項18】 半導体チップと回路付き基板または回路付きフィルムを請求項12～16のいずれかに記載の接着フィルムを介して接着することを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、接着剤組成物、接着フィルム、半導体搭載用配線基板及び半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CSPは他の電子部品と一括して実装できるために、日刊工業新聞社発行表面実装技術1997-3号記事「実用化に入ったCSP（ファインピッチBGA）のゆくえ」中の5ページ表1に示されたような各種構造が提案されている。その中でも、インターポーザと呼ばれる配線基板にテーパキャリア基板を用いた方式の実用化が進んでいる。これは、前述表の中で、テセラ社やT I社などが開発している方式を含むものである。これらはインターポーザと呼ばれる配線基板を介するために、信学技報CPM96-121、ICD96-160（1996-12）「テーパBGAタイプCSPの開発」やシャープ技報第66号（1996-12）「チップサイズパッケージ（Chip Size Package）開発」に発表されているように優れた接続信頼性を示している。これらのCSPの半導体チップとインターポーザと呼ばれる配線基板との間には、それぞれの熱膨張率差から生じる熱応力を低減するような接着フィルムが使われる。このような接着フィルムには耐湿性や高温耐久性が要求されている。

【0003】フィルムタイプの接着剤は、フレキシブルプリント配線板等で用いられており、アクリロニトリルブタジエンゴムを主成分とする系が多く用いられている。プリント配線板関連材料として耐湿性を向上させたものとしては、特開昭60-243180号公報に示されるアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、ポリイソシアネート及び無機フィラーを含む接着剤があり、また特開昭61-138680号公報に示されるアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、分子中にウレタン結合を有する両末端が第1級アミン化合物及び無機フィラーを含む接着剤がある。また特開昭57-210695号公報及び特開昭59-66476号公報に示されるエポキシ変性アクリルゴム、エポキシ樹脂、硬化剤を含む接着剤がある。ま

た、特開平3-255186号公報に示されるエポキシ変性アクリルゴム、エポキシ樹脂、硬化剤を含む接着剤がある。しかし、接着剤のTgが高いと低温で接着剤が固くなるため、低温でのパッケージのそりが大きくなり、信頼性が低下する問題があった。また、接着剤のTgが低い場合、未硬化フィルムの室温でのタック性が大きくなり、作業性が低下する問題があった【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、ガラスエポキシ基板やフレキシブル基板等のインターポーザと呼ばれる配線基板に必要な耐熱性、耐湿性を損なうことなく、かつBステージでのタック性が小さく取り扱い性に優れた接着フィルム、この接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板、及びこの接着フィルムを用いて半導体チップと配線基板を接着させた半導体装置の提供を目的とした。

【課題を解決するための手段】

【0005】本発明は以下に記載の各事項に関する。

(1) エポキシ樹脂及び架橋性高分子重合体を必須成分とする接着剤組成物であり、該架橋性高分子重合体が、ガラス転移温度(Tg)が -70°C 以上 -20°C 未満である低Tg架橋性共重合体を含んでいることを特徴とする接着剤組成物。

(2) 架橋性高分子重合体が、Tgが -70°C 以上 -20°C 未満である低Tg架橋性共重合体及びTgが -20°C 以上 100°C 未満である高Tg架橋性共重合体の混合物であることを特徴とする(1)に記載の接着剤組成物。

(3) 架橋性高分子重合体のうち50重量%以上が低Tg架橋性共重合体であることを特徴とする(1)又は(2)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(4) 低Tg架橋性共重合体の重量平均分子量が10万以上であることを特徴とする(1)～(3)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(5) 低Tg架橋性共重合体の原料となるモノマーのうち、0.5～6.0重量%がグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートであることを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(6) 高Tg架橋性共重合体の重量平均分子量が10万以上であることを特徴とする(2)～(5)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(7) 高Tg架橋性共重合体の原料となるモノマーのうち、0.5～6.0重量%がグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートであることを特徴とする(2)～(6)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(8) エポキシ樹脂及び必要に応じて用いられるその硬化剤の未硬化状態での軟化点が 20°C 以上である(1)～(7)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(9) 無機フィラーを、接着剤組成物の固形分100体積部に対して1～20体積部含む(1)～(8)のい

ずれかに記載の接着剤組成物。

(10) 無機フィラーがアルミナ、シリカ、水酸化アルミニウム、アンチモン酸化物のいずれかである請求項9に記載の接着剤組成物。

(11) 動的粘弾性測定装置を用いて測定した場合の接着剤硬化物の貯蔵弾性率が 0°C で $20\sim500\text{MPa}$ であり、 260°C で $3\sim50\text{MPa}$ である(1)～(10)のいずれかに記載の接着剤組成物。

(12) (1)～(11)のいずれかに記載の接着剤組成物をフィルム状に加工した接着フィルム。

(13) 接着剤が全硬化発熱量の0～40%の発熱を終えた状態であることを特徴とする(12)に記載の接着フィルム。

(14) (1)～(11)のいずれかに記載の接着剤組成物をコア材の両面に形成して得られる接着フィルム。

(15) 接着剤が全硬化発熱量の0～40%の発熱を終えた状態であることを特徴とする(14)に記載の接着フィルム。

(16) コア材が耐熱性熱可塑性フィルムである(14)又は(15)のいずれかに記載の接着フィルム。

(17) 配線基板の半導体チップ搭載面に(12)～(16)のいずれかに記載の接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板。

(18) 半導体チップと回路付き基板または回路付きフィルムを(12)～(16)のいずれかに記載の接着フィルムを介して接着することを特徴とする半導体装置。

【発明の実施の形態】

【0006】本発明の接着剤組成物に必須成分として含有されるエポキシ樹脂は、主鎖にベンゼン環などの芳香環を含み、末端または側鎖に少なくとも2つのエポキシ基を有するものである。エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を呈するものを、軟化点が 20°C 以上であるものが好ましい。軟化点が 20°C 未満のものをを用いた場合、フィルムのタック性が大きくなりやすく、作業性が低下する傾向がある。二官能以上で、好ましくは重量平均分子量が5000未満、より好ましくは3000未満のエポキシ樹脂が使用できる。なお、本発明において、重量平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィーによって、標準ポリスチレンの検量線を用いて測定したものである。

【0007】軟化点が高いことから、ノボラック型エポキシ樹脂などの多官能エポキシ樹脂を主成分とすることが好ましい。多官能エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等が例示される。フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、例えば、日本化薬株式会社から、EPPN-201という商品名で市販されており、これを使用することができる。クレゾールノボラック型エポ

キシ樹脂としては、例えば、住友化学工業株式会社から、ESCN-190、ESCN-195という商品名で、日本化薬株式会社からは、EOCN1012、EOCN1025、EOCN1027という商品名で、さらに、東都化成株式会社から、YDCN701、YDCN702、YDCN703、YDCN704という商品名で市販されており、これらを使用することができる。

【0008】溶融粘度を調節するために、前記多官能エポキシ樹脂と共に少量の二官能エポキシ樹脂を用いてもよい。二官能エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂等が挙げられる。ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂は、油化シェルエポキシ株式会社から、エピコート807、エピコート827、エピコート828という商品名で、また、ダウケミカル日本株式会社からは、D. E. R. 330、D. E. R. 331、D. E. R. 361という商品名で、さらに、東都化成株式会社から、YD8125、YDF8170という商品名で市販されており、これらを利用することができる。

【0009】エポキシ樹脂の硬化剤は、エポキシ樹脂の硬化剤として通常用いられているものを使用でき、アミン、ポリアミド、酸無水物、ポリスルフィド、三弗化硼素、フェノール性水酸基を1分子中に2個以上有する化合物であるビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂等が挙げられる。特に軟化点が高い点で多官能のフェノール樹脂であるフェノールノボラック樹脂、ビスフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂等を用いるのが好ましい。フェノールノボラック樹脂は、例えば、大日本インキ化学工業株式会社からバーカムTD-2090、バーカムTD-2131、さらには、変性フェノールノボラック樹脂として大日本インキ化学工業株式会社からはプライオーフェンVH4150、プライオーフェンVH4170、三井化学株式会社からはXLC-2L、XLC-3L、XLC-4Lという商品名の樹脂が市販されており、これらを使用することができる。ビスフェノールノボラック樹脂は、例えば、大日本インキ化学工業株式会社からフェノライトLF2882、フェノライトLF2822という商品名で市販されており、これを使用することができる。

【0010】硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂のエポキシ基に対して、硬化剤のエポキシ基との反応基が0.6~1.4当量であることが好ましく、0.8~1.2当量使用することが特に好ましい。硬化剤が0.6当量未満の場合、1.4当量を越える場合ともに、耐熱性が低下する傾向がある。

【0011】硬化剤とともに硬化促進剤を用いるのが好ましく、硬化促進剤としては、一般的にエポキシ樹脂の

硬化促進剤として用いられるものを利用することができ、例えば、各種イミダゾール類が使用できる。イミダゾール類としては、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリテート等が挙げられる。イミダゾール類は、四国化成工業株式会社から、2E4MZ、2PZ-CN、2PZ-CNSという商品名で市販されており、これらを使用することができる。また、硬化促進剤としてはフィルム of 可使期間が長くなる点で、潜在性硬化促進剤が特に好ましい。その代表例としてはジシアンジミド、アジピン酸ジヒドライド等のジヒドライド化合物、グアナミン酸、メラミン酸、エポキシ化合物とイミダゾールの化合物との付加化合物、エポキシ化合物とジアルキルアミン類との付加化合物、アミンとチオ尿素との付加化合物、アミンとイソシアネートとの付加化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、室温での活性を低減できる点でアダクト型の構造をとっているものが好ましい。硬化促進剤の配合量は、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計100重量部に対して0.01~10重量部であることが好ましい。

0.01重量部未満であると硬化速度が遅くなる傾向にあり、また10重量部を超えると可使期間が短くなる傾向がある。

【0012】可撓性を付与する目的で、エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂を添加しても良く、このようなものとしては、フェノキシ樹脂、高分子量エポキシ樹脂、超高分子量エポキシ樹脂、アクリロイル基、メタクロイル基、カルボキシル基などの極性の大きい官能基を含有するゴムなどが挙げられる。エポキシ樹脂と相溶性があり、かつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂の添加量はエポキシ樹脂及びその硬化剤の合計100重量部に対して5重量部以上40重量部以下が好ましい。エポキシ樹脂を主成分とする相の可撓性の不足、タック性の低減やクラックなどによる絶縁性の低下が防止できるため5重量部以上が好ましく、エポキシ樹脂相のTgの低下が防止できることから40重量部以下が好ましい。

【0013】本発明における架橋性高分子重合体は、主鎖は主に脂肪鎖からなるものであり、架橋性官能基としてエポキシ基、カルボキシル基または水酸基のような、熱などで樹脂組成物中の各樹脂成分と反応する官能基を有する。該架橋性高分子重合体はTgが-70℃以上、-20℃未満である低Tg架橋性共重合体を必須成分として含む。なお、本発明においては、Tgが-70℃以上-20℃未満の架橋性共重合体を指して低Tg架橋性共重合体と記載する。低Tg架橋性共重合体としては、エポキシ基、カルボキシル基、水酸基などの官能基を含むゴムを用いることができ、例えば前記官能基を含有したNBR、アクリルゴム（アクリル酸エステルを主成分

としたゴムで、例えばブチルアクリレートのアクリロニトリル等との共重合体、エチルアクリレートのアクリロニトリル等との共重合体など）などが挙げられる。共重合体のTgの値が-70℃未満であるとBステージ状態での接着フィルムのタック性が大きくなる傾向がある。また、Tgが-20℃以上の場合、-65℃といった低温条件下でのそり量が大きくなるため、半導体装置の信頼性に悪影響を及ぼすおそれがある。このTgの値は-50℃以上-35℃未満であることが好ましい。このような低Tg架橋性共重合体としては、例えば、グリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートを0.5~6.0重量%含むエポキシ基含有アクリル共重合体を用いることができる。官能基モノマーが、カルボン酸タイプのアクリル酸や、水酸基タイプのヒドロキシメチルアクリレート、ヒドロキシメチルメタクリレート等を含む共重合体を用いると、架橋反応が進行しやすく、ワニス状態でのゲル化、Bステージ状態での硬化度の上昇による接着力の低下等の問題がでるおそれがある。また、官能基モノマーとして用いるグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートの量は、エポキシ基含有アクリル共重合体の0.5~6.0重量%が好ましい。耐熱性を確保するため、0.5重量%以上が好ましく、弾性率を低く抑えるために6.0重量%以下が好ましい。6.0重量%を超えた場合には、接着剤硬化物の弾性率が高くなりやすく、実装信頼性が低下する傾向がある。

【0014】このエポキシ基含有アクリル共重合体はグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレート以外の残部はTgを低下させるためにエチルアクリレートやブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレートを70モル%以上含むことが好ましく、その他に、アクリロニトリル、アクリルアミド、エチルメタクリレートやブチルメタクリレートを含むことが可能である。

【0015】本発明の架橋性高分子重合体としては、Tgが-70℃以上-20℃未満の低Tg架橋性共重合体と、Tgが-20℃以上、100℃未満の高Tg架橋性共重合体を併用することもできる。なお、本発明においては、Tgが-20℃以上、100℃未満の架橋性共重合体を指して高Tg架橋性共重合体と記載する。高Tg架橋性共重合体としては、Tgが-10℃以上のものを使用することが好ましい。高Tg架橋性共重合体の原料となるモノマーとしては、低Tg架橋性共重合体を用いることができるものと同様のものを利用できる。例えば、グリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートを0.5~6.0重量%含むエポキシ基含有アクリル共重合体を好ましく用いることができる。Tgはモノマーの配合比によって調整することができる。低Tg架橋性共重合体と高Tg架橋性共重合体とを併用することで、極性が高い表面に対する接着性が向上する。低Tg架橋性共重合体の配合量が、架橋性高分子重合体のうち50重量%以上であることが低温でのそり量を低減でき

る点で好ましい。

【0016】Tgが-20℃以上、100℃未満で重量平均分子量が10万以上の架橋性高分子成分としては、エポキシ基、カルボキシル基、水酸基などを架橋点として含むゴムを用いることができ、例えば官能基を含有したNBR、アクリルゴム（アクリル酸エステルを主成分としたゴムで、例えばブチルアクリレートのアクリロニトリル等との共重合体、エチルアクリレートのアクリロニトリル等との共重合体など）などが挙げられる。

10 【0017】エポキシ基含有アクリル共重合体の重量平均分子量は、10万以上であることが好ましい。この範囲では、シート状、フィルム状での強度や可撓性の低下やタック性の増大が少なく抑えられるためである。また、分子量が大きくなるにつれフロー性が小さく配線の回路充填性が低下してくるので、エポキシ基含有アクリル共重合体の重量平均分子量は、200万以下であることが好ましい。特に好ましくは30万以上100万以下である。

【0018】エポキシ基含有アクリル共重合体の配合量は、エポキシ樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対して、弾性率低減や成形時のフロー性付与のため10重量部以上400重量部以下が好ましい。400重量部超では流動性が低下し、回路充填性が低下する傾向がある。エポキシ基含有アクリル共重合体の配合量は、100~300重量部とされることが特に好ましい。

【0019】本発明の接着剤は、無機フィラーを接着剤樹脂分100体積部に対して1~20体積部含むと好ましく、無機フィラーがアルミナ、シリカ、水酸化アルミ、アンチモン酸化物のいずれか1種類以上であることが好ましい。

30 【0020】本発明の接着剤はワニス化して用いることができる。ワニス化の溶剤は、特に制限はなく、一般にワニス化の溶剤として用いられている物を好ましく利用することができる。例えば、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン等のケトン化合物、メタノール、エタノール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール等のアルコール化合物、ブチルセルソルブのようなエーテル化合物、トルエン等の芳香族炭化水素などを好ましく用いることができる。また、塗膜性を向上するなどの目的で、前記のような溶剤に高沸点溶剤を加えて用いても良い。高沸点溶剤としては、例えば、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、メチルピロリドン、シクロヘキサノンなどが挙げられる。

【0021】本発明の接着フィルムは前記接着剤をフィルム状に形成させて得られる。このような接着フィルムは、例えば、前記ワニスを加熱乾燥させて得ることができる。DSC（示差走査熱分析）を用いて硬化発熱量を測定した値が全硬化発熱量の0~40%の発熱を終えた状態とすることが好ましい。また、DSCを用いて硬化発熱量を測定した値が、未硬化状態での組成物の硬化発

熱量の10～40％であることが特に好ましい。

【0022】フィルム中の残存溶媒量が3重量％以下であることが好ましい。また、接着フィルム硬化物の動的粘弾性測定装置で測定した貯蔵弾性率は0℃で20～200MPaであり、250℃で3～50MPaであることが好ましい。貯蔵弾性率の測定は、接着剤硬化物に引張り荷重をかけて、周波数10Hz、昇温速度5～10℃/分で-50℃から300℃まで測定する温度依存性測定モードで行った。貯蔵弾性率が0℃で200MPaを超えるものと250℃で50MPaを超えるもので

は、半導体チップと配線基板であるインターポーザとの熱膨張係数の差によって発生する熱応力を緩和させる効果が小さくなる傾向があり、剥離やクラックを発生する恐れがある。一方、貯蔵弾性率が0℃で20MPa未満では接着剤の取扱性や接着剤層の厚み精度が悪くなる傾向があり、260℃で3MPa未満ではリフロックラックが発生しやすい傾向がある。

【0023】本発明で用いるキャリアフィルムとしては市販の物を利用でき、例えばポリイミドフィルムは東レ・デュボン株式会社からカプトンという商品名で、鍾淵化学工業株式会社からアピカルという商品名で市販されている。またポリエチレンテレフタレートフィルムは、東レ・デュボン株式会社からルミラーという商品名で、帝人株式会社からビューレックスという商品名で市販されている。

【0024】ワニスの製造は、無機フィラーの分散を考慮した場合には、らいかい機、3本ロール及びビーズミル等により、またこれらを組み合わせて行なうことができる。フィラーと低分子量物をあらかじめ混合した後、高分子量物を配合することにより、混合に要する時間を短縮することも可能となる。また、ワニスとした後、真空脱気によりワニス中の気泡を除去することが好ましい。

【0025】接着フィルムの厚みは、25～250μmが好ましいが、これに限定されるものではない。25μmよりも薄いと応力緩和効果が乏しくなる傾向があり、厚いとコスト高になりやすい。また、接着フィルムの厚さが回路厚よりも薄い場合、埋め込み性が落ちる傾向がある。

【0026】本発明の接着フィルムは、コア材の両面に接着剤を形成したものであってもよい。コア材の厚みは5～200μmの範囲内であることが好ましいが、これに限定されるものではない。コア材の両面に形成される接着剤の厚みは、各々10～200μmの範囲が好ましい。これより薄いと接着性や応力緩和効果に乏しい傾向があり、厚いとコスト高になりやすい。

【0027】本発明でコア材に用いられるフィルムとしては、耐熱性ポリマまたは液晶ポリマ、フッ素系ポリマなどを用いた耐熱性熱可塑フィルムが好ましく、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエ

ーテルスルホン、全芳香族ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン、エチレンテトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンコポリマー、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマーなどが好適に用いられる。また、コア材は、接着フィルムの弾性率低減のために多孔質フィルムを用いることもできる。好ましくは軟化点温度が260℃以上の特性を有するものが使用される。軟化点温度が260℃未満の熱可塑性フィルムをコア材に用いた場合は、はんだリフロー時などの高温時に接着剤との剥離を起こす場合がある。

【0028】ポリイミドフィルムは、宇部興産株式会社からユービレックスという商品名で、東レ・デュボン株式会社からカプトンという商品名で、鍾淵化学工業株式会社からアピカルという商品名で市販されている。ポリテトラフルオロエチレンフィルムは、三井・デュボンフロケミカル株式会社からテフロンという商品名で、ダイキン工業株式会社からポリフロンという商品名で市販されている。エチレンテトラフルオロエチレンコポリマーフィルムは、旭硝子株式会社からアフロンCOPという商品名で、ダイキン工業株式会社からネオフロンETFEという商品名で市販されている。テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンコポリマーフィルムは、三井・デュボンフロケミカル株式会社からテフロンFEPという商品名で、ダイキン工業株式会社からネオフロンFEPという商品名で市販されている。テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマーフィルムは、三井・デュボンフロケミカル株式会社からテフロンPFAという商品名で、ダイキン工業株式会社からネオフロンPFAという商品名で市販されている。液晶ポリマフィルムは、株式会社クラレからベクトラという商品名で市販されている。さらに、多孔質ポリテトラフルオロエチレンフィルムは、住友電気工業株式会社からボアフロンという商品名で、ジャパンゴアテックス株式会社からゴアテックスという商品名で市販されている。

【0029】コア材の両面に形成される接着剤は、接着剤の各成分を溶剤に溶解ないし分散してワニスとすることができる。このワニスをコア材となる耐熱性熱可塑フィルム上に塗布、加熱し溶剤を除去することにより接着剤層を耐熱性熱可塑フィルム上に形成することができる。この工程を耐熱性熱可塑フィルムの両面について行うことにより、コア材の両面に接着剤を形成した接着フィルムを作製することができる。この場合には、両面の接着剤層同士がブロッキングしないようにカバーフィルムで表面を保護することが望ましい。しかし、ブロッキングが起こらない場合には、経済的な理由からカバーフィルムを用いないことが好ましく、制限を加えるものではない。

【0030】また、接着剤の各成分を溶剤に溶解ないし

分散してワニスとしたものを、前述のキャリアフィルム上に塗布、加熱し溶剤を除去することにより接着剤層をキャリアフィルム上に形成し、この接着剤層をコア材の両面に熱圧着によって貼合わせることにによりコア材の両面に接着剤を形成した接着フィルムを作製することができる。例えば接着剤、コア材、接着剤の順で積層し、ホットロールラミネーターで貼合わせることにによりコア材の両面に接着剤を形成した接着フィルムを作製することができる。このとき接着剤はキャリアフィルムを剥離してフィルム状の接着剤のみを使用することもでき、キャリアフィルムを剥離せずに使用してもよい。キャリアフィルムを剥離せずに使用した場合、キャリアフィルムはカバーフィルムとしても利用できる。

【0031】本発明の接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板に用いる配線基板としては、セラミック基板や有機基板など基板材質に限定されることがなく用いることができる。例えばセラミック基板としては、アルミナ基板、窒化アルミ基板などを用いることができる。また、有機基板としては、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させたFR-4基板、ビスマレイミドトリアジン樹脂を含浸させたBT基板、さらにはポリイミドフィルムを基材として用いたポリイミドフィルム基板などを用いることができる。配線の形状としては、片面配線、両面配線、多層配線いずれの構造でもよく、必要に応じて電気的に接続された貫通孔、非貫通孔を設けてもよい。

【0032】さらに、配線が半導体装置の外部表面に現われる場合には、保護樹脂層を設けることが好ましい。接着フィルムを配線基板へ張り付ける方法としては、接着フィルムを所定の形状に切断し、その切断された接着フィルムを配線基板の所望の位置に熱圧着する方法が一般的ではあるが、これに限定されるものではない。

【0033】半導体チップと配線基板とを接着した半導体装置は、半導体チップと配線基板の間に接着フィルムを配設し、熱圧着することによって製造することができる。また、前記の接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板に半導体チップを載せ、熱圧着しても良い。半導体ウエハに接着フィルム、及びダイシングテープをラミネートした後、ウエハ及び接着フィルムをチップに切断し、その後、回路付き基板または回路付きフィルムとチップを、接着フィルムを介して接着する半導体装置の製造工程は、チップ毎の接着フィルム貼付の工程を省くことができる点で好ましい。

【0034】本発明の半導体装置の構造としては、半導体チップの電極と配線基板とがワイヤボンディングで接続されている構造、半導体チップの電極と配線基板とがテープオートメテッドボンディング(TAB)のインナーリードボンディングで接続されている構造等があげられる。

【0035】半導体チップと回路付き基板または回路付きフィルムを、接着フィルムを介して接着する半導体装

置の製造工程において、熱圧着の条件は配線板の回路を空隙無く埋め込み、十分な接着性を発現する程度の温度、荷重、時間で貼りつけられればよい。チップの破損が起こりにくい点で荷重が196kPa以下であることが好ましく、特に98kPa以下が好ましい。

【0036】

【実施例】(実施例1)エポキシ樹脂としてクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量210、東都化成株式会社製商品名YDCN-703を使用)36重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノール樹脂(三井化学株式会社製商品名XLC-2Lを使用)30重量部、架橋性高分子重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量90万、グリシジルメタクリレート3重量%、ブチルアクリレート85重量%、アクリロニトリル12%、Tgの値は-40℃)148重量部、硬化促進剤としてイミダゾール系硬化促進剤(四国化成株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用)0.4重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75μmの離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、140℃で5分間加熱乾燥して膜厚が80μmの塗膜とし、接着剤フィルムを作製した。この接着剤フィルムを170℃で1時間加熱硬化させてその貯蔵弾性率を動的粘弾性測定装置(レオロジ社製、DVE-V4)を用いて測定(サンプルサイズ:長さ20mm、幅4mm、膜厚80μm、昇温速度5℃/分、引張りモード、10Hz、自動静荷重)した結果、0℃で30MPa、280℃で5MPaであった。

【0037】(実施例2)シリカフィラー(アエロジル株式会社製R-972を用いた)を樹脂の体積部100に対して5体積部含む他は実施例1と同様に作製した。貯蔵弾性率は0℃で30MPa、260℃で10MPaであった。

【0038】(実施例3)エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量90万、グリシジルメタクリレート3重量%、ブチルアクリレート85重量%、アクリロニトリル12%、Tgの値は-40℃)74重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量90万、グリシジルメタクリレート3重量%、ブチルアクリレート60重量%、アクリロニトリル37%、Tg5℃)74重量部を用いた他は実施例1と同様に作製した。貯蔵弾性率は0℃で150MPa、260℃で5MPaであった。

【0039】(実施例4)エポキシ樹脂としてクレゾールノボラック型エポキシ樹脂の代わりにBPAエポキシ樹脂(エポキシ当量175、東都化成株式会社製商品名YD-8125)25重量部を使用した他は、実施例1と同様に作製した。エポキシ樹脂の軟化点は10℃であった。貯蔵弾性率は0℃で100MPa、260℃で1

0MPaであった。

【0040】(比較例1)エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量90万、クリシジルメタクリレート3重量%、エチルアクリレート30重量%、ブチルアクリレート40重量%、アクリロニトリル27%、Tgの値は-4℃)を用いた他は実施例1と同様にして作製した。貯蔵弾性率は0℃で2000MPa、260℃で10MPaであった。

【0041】得られた接着フィルムの25℃でのタック性をブロータックテスト(レスカ社製)を用いて評価した。タック荷重が120gf以下を小、120gf超を大とした。

【0042】また、得られた接着フィルムを用いて、半導体チップと厚み25μmのポリイミドフィルムを基材に用いた配線基板とを貼り合せた半導体装置サンプル(片面にはんだボールを形成)を作製し、耐熱性、難燃性、耐湿性、発泡の有無を調べた。耐熱性の評価方法には、耐リフロックラック性と温度サイクル試験を適用した。耐リフロックラック性の評価は、サンプル表面の最*

* 高温度が240℃でこの温度を20秒間保持するように温度設定したIRリフロー炉にサンプルを通し、室温で放置することにより冷却する処理を2回繰り返したサンプル中のクラックを目視と超音波顕微鏡で観察した。クラックの発生していないものを○とし、発生していたものを×とした。耐温度サイクル性は、サンプルを-65℃雰囲気中に30分間放置し、その後125℃の雰囲気中に30分間放置する工程を1サイクルとして、1000サイクル後において超音波顕微鏡を用いて剥離やクラック等の破壊が発生していないものを○、発生したものを×とした。また、耐湿性評価は、温度121℃、湿度100%、2気圧の雰囲気(プレッシャークッカーテスト:PCT処理)で72時間処理後に剥離を観察することにより行った。接着部材の剥離の認められなかったものを○とし、剥離のあったものを×とした。その結果を表1に示す。

【0043】

【表1】

評価項目	実施例				比較例
	1	2	3	4	1
タック性	小	小	小	大	小
耐リフロックラック	○	○	○	○	○
耐温度サイクル	○	○	○	○	×
耐湿性	○	○	○	○	○

実施例1、2、3はこれらの接着剤硬化物は、本発明で好ましいと規定した0℃及び260℃での貯蔵弾性率を示しており、さらにこれらの接着部材を用いた半導体装置は、耐リフロックラック性、耐温度サイクル性、耐湿性が良好であった。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、低Tg架橋性共重合体を用いることによって、耐温度サイク※

※ル性に優れる接着剤組成物を得ることができる。また、軟化点の高いエポキシ樹脂を用いることによってタック性の小さい接着剤組成物を得ることができる。この接着剤組成物を利用することで、耐リフロックラック性、耐温度サイクル性、耐湿性に優れる接着フィルム、この接着フィルムを備えた半導体搭載用配線基板、及びこの接着フィルムを用いて半導体チップと配線基板を接着させた半導体装置を作製することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 畠山 恵一

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社総合研究所内

Fターム(参考) 4J004 AA02 AA10 AA13 AB05 BA02
CA06 CC02 EA05 FA05 GA01
GA02
4J040 DF042 EB052 EB072 EC061
EC071 EC232 EG002 GA07
GA13 GA22 HA136 HA306
HA326 HB38 HB47 HC01
HD05 HD16 JA02 JA09 JB02
KA16 KA42 LA01 LA02 LA07
LA08 NA20
5F044 LL11 RR17